



2852

35.C15555

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
MASAHIRO YOSHIDA, et al.)
Application No.: 09/900,044) Group Art Unit: 2852
Filed: July 9, 2001)
For: IMAGE FORMING APPARATUS) October 4, 2001

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED
OCT - 9 2001
ITC 2800 MAIL ROOM

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon Japanese Priority Application No. 210984/2000, filed July 12, 2000.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Costa Mesa office by telephone at (714) 540-8700. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

Registration No. 36,171

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

CF0 15555 US / sed



本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-210984

出 願 人

Applicant(s):

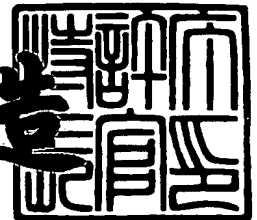
キヤノン株式会社

RECEIVED
OCT -9 2001
TC 2800 MAIL ROOM

2001年 8月 3日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3069414

【書類名】 特許願

【整理番号】 4150190

【提出日】 平成12年 7月12日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G03G 15/02

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子三丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 吉田 雅弘

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子三丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 加藤 淳一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子三丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 清水 康史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子三丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 大羽 浩幸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子三丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 佐藤 浩

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100084180

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤岡 徹

【電話番号】 03-3770-9040

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012690

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703885

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 潜像を担持する回転可能な潜像担持体と、潜像担持体に当接若しくは圧接し潜像担持体との間に電圧が印加されることにより潜像担持体表面を帯電可能な帯電部材と、潜像担持体の軸線に平行な軸線をもち該潜像担持体に対向配設され現像剤容器内からの現像剤を表面で担持し軸線まわりに回転自在な現像剤担持体が上記潜像担持体に現像剤を付与することにより上記潜像を現像剤像とする現像手段と、該現像剤像を記録媒体に転写する転写手段とを備え、現像手段は、現像剤容器内に収容される現像剤がトナー及び導電性粒子を含有し、現像剤担持体が潜像担持体に近接して対向配設され電圧が印加されることにより該潜像担持体との対向位置で上記トナー及び上記導電性粒子を飛翔させて該潜像担持体に付与すると共に転写後の潜像担持体上の残留現像剤を回収可能となっており、帯電部材は、表面に導電性粒子を担持し該導電性粒子を介在させて潜像担持体を帯電可能であると共に現像手段から付与された潜像担持体上の導電性粒子を担持可能になっている画像形成装置において、現像剤担持体の潜像担持体との対向位置における該現像剤担持体の表面と該潜像担持体の表面との距離が $150 [\mu m]$ 以上 $250 [\mu m]$ 以下であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 導電性粒子は、粒子抵抗が $10^{-1} [\Omega \cdot cm]$ 以上 $10^{12} [\Omega \cdot cm]$ 以下であり、粒径が $0.5 [\mu m]$ 以上 $10 [\mu m]$ 以下であることとする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 現像手段は、導電性粒子がトナーと逆極性に帯電されるよう構成されていることとする請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 帯電部材は、潜像担持体との接触部が該潜像担持体の周速度と所定の速度差をもって移動可能であることとする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 帯電部材は、潜像担持体との接触部が該潜像担持体の周面の移動方向と逆方向に移動可能であることとする請求項 1 乃至請求項 4 いずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 潜像担持体は、表面の体積抵抗が 1×10^9 [$\Omega \cdot \text{cm}$] 以上 1×10^{14} [$\Omega \cdot \text{cm}$] 以下であることとする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 帯電部材、潜像担持体、及び現像手段は、画像形成装置本体に対して着脱自在な枠体の内部に保持されるプロセスカートリッジとされていることとする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式を採用する複写機、プリンター等の画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 6 は、従来の画像形成装置の一例を示す模式的断面図である。

【0003】

かかる画像形成装置は、潜像担持体たる感光ドラム 1 と、所謂接触帯電方式を採用する帯電部材たる帯電ローラ 2 と、現像手段 3 と、クリーニング装置 5 と、定着手段 9 とを有している。

【0004】

かかる画像形成装置にあっては、被帯電体としての感光ドラム 1 表面に、電源 21 からの電圧（例えば $1 \sim 2 \text{ kV}$ 程度の直流電圧、或いは直流電圧と交流電圧の重畳電圧等）を印加した帯電ローラ 2 を接触させることにより感光ドラム 1 の表面を所定の電位 (V_d) に帯電させている。

【0005】

そして、感光ドラム 1 の回転（図中矢印 a 方向）に伴い、露光手段 8 a から発光されたレーザービーム L 1 を露光窓 6 a を介して上記のように帯電された感光ドラム 1 上に照射することにより、感光ドラム 1 上に静電潜像を形成している。

【0006】

又、現像手段 3 の感光ドラム 1 側に設けられた開口部に配設され複数の N・S

極をもつマグネットロール 3 c を固定して内包する現像剤担持体たる非磁性体の現像スリーブ 3 a は、トナー取り込み極である S 2 極からトナーを取り込んで担持し、図中 b 方向に回転する。現像スリーブ 3 a 上のトナーは、トナー層厚規制部材 3 b により規制を受け、所定のトリボが付与され、所定量コートされる。現像手段 3 は、図 1 2 に示すように現像スリーブ 3 a の軸線方向両端部にコロ 2 0 9 が設けられており、コロ 2 0 9 が感光ドラム 1 に接触することにより、現像スリーブ 3 a と感光ドラム 1 との間に所定のギャップをもたせている。現像スリーブ 3 a に電源 3 1 からの電圧（例えば直流電圧と交流電圧の重畳電圧等）が印加されることにより、トナーがいわゆるジャンピング現像を行い、感光ドラム 1 上の静電潜像を反転現像しトナー像として可視化している。

【 0 0 0 7 】

一方、紙等の記録媒体たる転写材 P は、給紙カセット 1 1 7 に収容されており、給紙ローラ 1 1 8 で給紙され、レジストローラ（図示せず）により感光ドラム 1 上のトナー像と同期が取られ、転写ローラ 4 上へと搬送される。

【 0 0 0 8 】

感光ドラム 1 上のトナー像は、画像形成装置本体に設けられている転写ローラ 4 の回転と同期を取って搬送された転写材 P の上に順次転写される。

【 0 0 0 9 】

上記トナー像の転写を受けた転写材 P は、感光ドラム 1 の表面から分離されて、画像形成装置本体に設けられている定着手段 9 へ搬送されて上記トナー像の定着を受け、画像形成装置本体外へ排出される。

【 0 0 1 0 】

一方、転写後に転写されずに感光ドラム 1 上に残った転写残トナーは、クリーニング装置 5 内のクリーニングブレード 5 a により除去される。転写残トナーを除去された感光ドラム 1 表面は、再び帯電ローラ 2 によって帯電され、上述の工程に繰り返し供される。

【 0 0 1 1 】

上述の説明のように、転写方式の画像形成装置においては、転写後の感光ドラムに残存する転写残トナーがクリーナー（クリーニング装置）によって感光ドラ

ム面から除去されて廃トナーとなるが、この廃トナーは環境保護の面からも出ないことが望ましい。

【0012】

そこで、従来の画像形成装置では、クリーナーをなくし、転写後の感光ドラム上の転写残トナーを現像装置によって「現像同時クリーニング」で感光ドラム上から除去し現像装置に回収、再利用する装置構成にしたトナーリサイクルプロセスの画像形成装置も出現している。

【0013】

現像同時クリーニングとは、転写後に感光ドラム上に残留したトナーを次工程以降の現像時、即ち引き続き感光ドラムを帯電し露光して潜像を形成し、該潜像の現像時にかぶり取りバイアス（現像装置に印加する直流電圧と感光ドラムの表面電位との間の電位差であるかぶり取り電位差 V_{back} ）によって回収する方法である。この方法によれば、転写残トナーは現像装置に回収されて次工程以後に再利用されるため、廃トナーをなくし、メンテナンスに手を煩わせることも少なくすることができる。又、クリーナーレスであることでスペース面での利点も大きく、画像形成装置を大幅に小型化できるようになる。

【0014】

又、従来より接触帯電の帯電機構（帯電のメカニズム、帯電原理）には、①放電帯電機構と②直接注入帯電機構の2種類の帯電機構が知られており、それぞれに対して優位な点、不利な点がある。

【0015】

①放電帯電機構

被帯電体と接触し該被帯電体を帯電させる帯電部材（以下、接触帯電部材という）と被帯電体との微小間隙に生じる放電現象により被帯電体表面が帯電する機構である。放電帯電機構は、接触帯電部材と被帯電体に一定の放電しきい値を有するため、帯電電位より大きな電圧を接触帯電部材に印加する必要がある。又、コロナ帯電器に比べればオゾン発生量は格段に少ないが、放電生成物を生じることが原理的に避けられない。更に、発生した放電生成物と転写材中の物質が作用することによって潜像の形成が阻害される「画像流れ」という問題が生じること

があった。

【0016】

②直接注入帯電機構

接触帯電部材から被帯電体に直接に電荷が注入されることで被帯電体表面が帯電する系である。直接帯電、或いは注入帯電、或いは電荷注入帯電とも称される。より詳しくは、中抵抗の接触帯電部材が被帯電体表面に接触して、放電現象を介さずに、つまり放電を基本的に用いないで被帯電体表面に直接電荷注入を行うものである。よって、接触帯電部材への印加電圧が放電閾値以下の印加電圧であっても、被帯電体を印加電圧相当の電位に帯電することができる。

【0017】

このように直接注入帯電機構を用いれば、イオンの発生を伴わないため放電生成物による弊害は生じないという大きな利点があり、従来、種々の出願がなされている。例えば、特開平10-307454では帯電部材と感光ドラムとの間に導電性粒子を介在させることが提案されている。この提案では、図10に示すように帯電ローラ2の上流側に導電性粒子供給手段42を設け、帯電ローラ2と感光ドラム1との間に導電性粒子を供給することによって直接帯電機構を達成している。

【0018】

又、直接注入帯電機構を用い、クリーナーレスシステムを達成したものに、特開平10-307455の提案がある。この提案によれば、以下の作用によってこのシステムを達成している。

【0019】

現像手段の現像剤中に含有された導電性を有する導電性微粉体は、現像手段による潜像担持体側の静電潜像のトナー現像時にトナーとともに適当量が潜像担持体側に移行する。

【0020】

潜像担持体上のトナー像は、転写手段の転写部において転写バイアスの影響で転写材側に引かれて積極的に転移するが、潜像担持体上の導電性微粉体は導電性であるため転写材側には積極的に転移せず、潜像担持体上に実質的に付着保持

されて残留する。

【 0 0 2 1 】

そして、トナーリサイクルプロセスの画像形成装置は、クリーナーを用いないため、転写後の潜像担持体周面に残存の転写残トナー及び上記の残存導電性微粉体が潜像担持体と接触帯電部材の接触部に潜像担持体周面の移動でそのまま持ち運ばれて接触帯電部材に付着、混入される。

【 0 0 2 2 】

従って、潜像担持体と接触帯電部材との接触部にこの導電性微粉体が存在した状態で潜像担持体の接触帯電が行なわれることとなる。

【 0 0 2 3 】

この導電性微粉体の存在により、接触帯電部材にトナーが付着、混入した場合でも、接触帯電部材の潜像担持体への緻密な接触性と接触抵抗を維持できるため、接触帯電部材として帯電ローラやファークラシ等の簡易な部材で構成可能であり、しかも接触帯電部材の転写残トナーによる汚染にかかわらず、該接触帯電部材による潜像担持体の直接注入帯電が可能である。

【 0 0 2 4 】

つまり、接触帯電部材が導電性微粉体を介して密に潜像担持体に接触して、接触帯電部材と潜像担持体の接触部との間に存在する導電性微粉体が接触帯電部材と潜像担持体表面との間を隙間なく摺擦されることで、接触帯電部材による潜像担持体の帯電は、導電性微粉体の存在により放電現象を用いない安定且つ安全な直接注入帯電が支配的となり、従来のローラ帯電等では得られなかった高い帯電効率が得られ、接触帯電部材に印加した電圧とほぼ同等の電位を潜像担持体に与えることができる。

【 0 0 2 5 】

又、接触帯電部材に付着、混入した転写残トナーは、接触帯電部材から徐々に潜像担持体上に吐き出されて潜像担持体周面の移動とともに現像部に至り、現像手段において現像同時クリーニング（回収）される（トナーリサイクルプロセス）。

【 0 0 2 6 】

更に、接触帯電部材から導電性微粉体が脱落しても、画像形成装置が稼働されることで、現像手段の現像剤に含有される導電性微粉体が現像部で潜像担持体周面に移行し該潜像担持体周面の移動により転写部を経て帯電部に持ち運ばれて接触帯電部材に逐次に供給され続けるため、導電性微粉体の存在による良好な帯電性が安定して維持される。

【 0 0 2 7 】

かくして、接触帯電方式、転写方式、トナーリサイクルプロセスの画像形成装置において、接触帯電部材として帯電ローラやファーブラシ等の簡易な部材を用いて、しかも該接触帯電部材の転写残トナーによる汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの直接注入帯電を長期に渡り安定に維持させることができる。

【 0 0 2 8 】

上記提案では、上述の作用により、潜像担持体表面の均一な帯電性を得ることができ、オゾン生成物による障害、帯電不良による障害等のない、トナーリサイクル、簡易な構成、低コストな画像形成装置を得ることができる点で環境面、装置の小型化の両方に対して効果的と言える。

【 0 0 2 9 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の画像形成装置では、特開平 1 0 1 3 0 7 4 5 5 の構成を用いた場合、感光ドラム上で所定の V_d を得られなくなり、帯電不良を招く虞があった。

【 0 0 3 0 】

発明者らの検討によると、帯電不良の発生は帯電ローラ上の導電性微粉体の絶対量の不足から生じたものであり、接触帯電部材からの導電性微粉体の脱落を現像手段による新たな導電性微粉体の供給により補っている機構であるため、現像装置による導電性微粉体の供給量が少ない場合があり、その結果、帯電ローラ上の導電性微粉体の絶対量が不足したものであった。更にその要因を詰めたところ、現像スリーブ 3 a 上から感光ドラム 1 上に飛翔する導電性微粉体量が少量であることが大きな要因とわかった。これについて図 1 1 を用いて説明する。

【 0 0 3 1 】

図 1 1 は、上記の帯電不良現象の発生した現像装置と感光ドラムとの間隙部（以後 S-D ギャップ部と呼称する）の拡大断面モデル図である。

【 0 0 3 2 】

図 1 1 に示す構成では、トナーは負極性に帯電し、潜像部に反転現像する。外添剤としての導電性微粉体は正極性に帯電し、トナーに付着したまま感光ドラム上の潜像部に現像に供されるものと、トナーから離脱して感光ドラム上の非画像部に飛翔し付着するものがある。つまり、図 2 に示すように、現像スリーブには直流電流（図 2 中、 V_{dc} で表す）に交流電圧が重畳された現像バイアスが印加されており、トナーに付着した導電性微粉体は、感光ドラム上の潜像電位 V_1 部に交流電圧の V_{max} により、 $|V_{max} - V_1|$ のコントラストによって感光ドラム上に飛翔し、トナーから離脱した導電性微粉体は、感光ドラム上の非画像電位 V_d 部に交流電圧 V_{min} により、 $|V_{min} - V_1|$ のコントラスト（以下、「導電性微粉体飛翔バイアス」と呼称する）によって感光ドラム上に飛翔される。この働きにより感光ドラム上の非画像部にも導電性微粉体が供給され帯電ローラの帯電性を維持している。

【 0 0 3 3 】

又、図 1 1 は、現像スリーブに導電性微粉体を感光ドラム上の非画像部に飛翔させる方向のバイアス（トナーを潜像部に対し飛翔させない方向のバイアス）を印加し、トナーから離脱した導電性微粉体 4 1 が感光ドラム上の非画像部に向けて飛翔を行っている様子をモデル的に示している。

【 0 0 3 4 】

尚、図 1 1 に示しているバイアスが印加されたとき、導電性微粉体をトナーから離脱させ飛翔を促す力 F_1 、導電性微粉体がトナーと付着している力 F_2 において、（大） $F_1 > F_2$ （小）となったときのみ導電性微粉体は飛翔する。従って、次の説明は飛翔を行った導電性微粉体に限って行っている。

【 0 0 3 5 】

図 1 1 に示す導電性微粉体 4 1 は、主にトナーとの摺擦により正極性に帯電するが、どの導電性微粉体も同じようにトナーと摺擦することはないため、導電性微粉体によって、持ってるトリボが異なってくる。

【0036】

図11に示す導電性微粉体41a, 41b, 41cはそれぞれ異なるトリボを持った導電性微粉体である。

【0037】

導電性微粉体41は、導電性微粉体41a>導電性微粉体41b>導電性微粉体41cの順でトリボが低くなっている。

【0038】

ここで、トナー及び導電性微粉体は、現像スリーブに印加されるバイアスに応じて、質量 m と加速度 a の積である飛翔を促す力 $F_1 = m a$ で飛翔する。このとき F_1 は、印加バイアスにより発生する電界強度 E とトナー及び導電性微粉体の持つ電荷量 q の積で $F_1 = q E$ とも表すことができる。

【0039】

又、トナー及び導電性微粉体の飛翔する距離 L （以後、単に飛翔量 L と呼称する）は、印加バイアスにより飛翔する電界強度 E がかかっている時間を t とすると

$$L = (1/2) \times a t^2 \text{ となる。}$$

【0040】

上記飛翔を促す2式から、 a を求めると、

$m a = q E$ より、 $a = (q/m) \times E$ となる。ここで、 (q/m) はいわゆるトリボである。

【0041】

つまり、トナー及び導電性微粉体の飛翔量 L は、トナー及び導電性微粉体の各トリボに比例しているのがわかる。

【0042】

従って、図11に示すように、導電性微粉体の飛翔量 L は、トリボの量により、導電性微粉体41a>導電性微粉体41b>導電性微粉体41cの順に小さくなる。

【0043】

つまり、図11の構成を用いたとき、導電性微粉体41aに当たるものは感光

ドラム上に到達できたものの、導電性微粉体 41b、若しくは導電性微粉体 41c は感光ドラム面に到達する場合が少なく、結果的に帯電ローラ 2 上への供給不足となり帯電不良に至ることとなる。

【0044】

ここで、導電性微粉体 41 の飛翔力を上げる手段として、電界強度 E を大きくする方法がある。 $E = V/d$ と表され、 V は、ここでは、導電性微粉体飛翔バイアスであり、 d は $S-D$ ギャップである。つまり、電界強度の要素である、導電性微粉体飛翔バイアス、或いは $S-D$ ギャップを単に変更することにより電界強度 E を大きくすることができ、導電性微粉体 41 の飛翔力を上げることができる。

【0045】

そこで、導電性微粉体飛翔バイアスを現像バイアスの交流電圧の V_{pp} を上げて大きくしたり、 $S-D$ ギャップを単に小さくして電界強度 E を上げて実験してみたところ、所定の V_d を維持する V_d 維持性については良化するものの、特に 525 mHg 程度の低気圧雰囲気下において現像バイアスの感光ドラム上へのバイアスリークによる欠陥画像（以下「リーク画像」と呼称する）が発生した。

【0046】

ここで、525 mHg 雰囲気下でリーク画像と電界強度 E との関係を調べたところ、図 13 のような関係があることがわかった。図 13 より電界強度を大きくする、導電性微粉体飛翔バイアス大、 $S-D$ ギャップ小はいずれもリーク画像が発生しやすくなることがわかった。つまり、現像バイアスや $S-D$ ギャップ等の公差を考慮すると、電界強度を単に大きくすることは、リーク画像の発生に対するマージンが小さくなりあまり好ましいとはいえない。

【0047】

そこで、本発明は、現像手段による帯電部材への導電性粒子の供給の安定化を図り、リーク画像に対するマージンを確保しつつ帯電部材上の導電性粒子不足による潜像担持体の帯電不良を改善することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0048】

【課題を解決するための手段】

主たる本出願にかかる発明は、潜像を担持する回転可能な潜像担持体と、潜像担持体に当接若しくは圧接し潜像担持体との間に電圧が印加されることにより潜像担持体表面を帯電可能な帯電部材と、潜像担持体の軸線に平行な軸線をもち該潜像担持体に対向配設され現像剤容器内からの現像剤を表面で担持し軸線まわりに回転自在な現像剤担持体が上記潜像担持体に現像剤を付与することにより上記潜像を現像剤像とする現像手段と、該現像剤像を記録媒体に転写する転写手段とを備え、現像手段は、現像剤容器内に収容される現像剤がトナー及び導電性粒子を含有し、現像剤担持体が潜像担持体に近接して対向配設され電圧が印加されることにより該潜像担持体との対向位置で上記トナー及び上記導電性粒子を飛翔させて該潜像担持体に付与すると共に転写後の潜像担持体上の残留現像剤を回収可能となっており、帯電部材は、表面に導電性粒子を担持し該導電性粒子を介在させて潜像担持体を帯電可能であると共に現像手段から付与された潜像担持体上の導電性粒子を担持可能になっている画像形成装置において、現像剤担持体の潜像担持体との対向位置における該現像剤担持体の表面と該潜像担持体の表面との距離が150 [μ m] 以上250 [μ m] 以下であることを特徴とする画像形成装置である。

【0049】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に関して、添付図面に基づき説明する。

【0050】

(第一の実施形態)

先ず、本発明の第一の実施形態について説明する。

【0051】

図1は、本実施形態にかかる画像形成装置の特徴を最も良く表した図である。

【0052】

かかる画像形成装置は、図1に示すように、潜像担持体たる感光ドラム1と、帯電部材たる帯電ローラ2と、露光手段8aと、現像手段たる現像装置11と、転写手段たる転写ローラ4と、定着手段9とを備えている。

【 0 0 5 3 】

本実施形態にかかる帯電ローラ 2 は、ユーザーが使用する前の初期に予め導電性粒子たる導電性微粉体が表面に塗布されている。よって、初期であっても感光ドラム 1 と帯電ローラ 2 との間には導電性微粉体が介在しているので、電源 2 1 から電圧（ -520 V の直流電圧）を印加した帯電ローラ 2 を接触させることにより感光ドラム 1 の表面をおおよそ -500 V 程度の暗電位（ V_d ）に一様に帯電させることができる。

【 0 0 5 4 】

図 6 に示す従来例では、帯電ローラには通常直流電圧と交流電圧の重畳電圧を印加することにより感光ドラム表面を安定して帯電させ、帯電不良による砂地（白地にトナーが飛翔する現象）等の画像欠陥を防いでいた。しかしながら、既に説明したようにそのような放電帯電機構では放電生成物を生じることとは原理的に避けられない。これに対し、本実施形態では、直流電圧のみを帯電ローラ 2 に印加しているので放電生成物を生じることなく感光ドラム 1 表面を帯電させることができるようになっている。

【 0 0 5 5 】

ここで、帯電ローラ 2 について詳しく説明する。

【 0 0 5 6 】

帯電ローラ 2 は、芯金 2 a 上に可撓性部材であるゴム或いは発泡体の中抵抗層 2 b を形成することにより作成されている。中抵抗層 2 b は樹脂（例えばウレタン）、導電性粒子（例えばカーボンブラック）、硫化剤、発泡剤等により処方され、芯金 2 a 上にローラ状に形成され、必要に応じて表面を研磨して作成されている。又、帯電ローラ 2 の回転方向 c は、感光ドラム 1 の回転方向 a に対してカウンター方向に周速差にして 150% の速さで回転させることにより、感光ドラム 1 上に存在した導電性微粉体の多くを剥ぎ取るようになっている。これにより、後述する現像スリーブ 3 a より供給された導電性微粉体を帯電ローラ 2 上に塗布することができ、帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との間に導電性微粉体が介在することによって直接注入帯電が実現することとなる。

【 0 0 5 7 】

かかる画像形成装置にあっては、露光手段 8 a から発光されたレーザービーム L 1 を反射部材 8 b を介して上記のように帯電された感光ドラム 1 上に照射することにより、感光ドラム 1 上に静電潜像を形成する。このとき、感光ドラム 1 上に一様にレーザービーム L 1 を照射した場合の感光ドラム 1 の表面電位（明電位）は $V_L = -100\text{ V}$ に設定される。

【 0 0 5 8 】

現像装置 1 1 は、感光ドラム 1 に対向して配設されており、現像剤たるトナー T を収容する現像剤容器たるトナー容器 7 と、感光ドラム 1 に対して所定のギャップ量離隔させて配設される現像剤担持体たる現像スリーブ 3 a、トナー層厚規制部材 3 b、現像スリーブ 3 a に内包されるマグネトロール 3 c、及び現像スリーブ 3 a の芯金に給電する電源 3 1 等によって構成されている。

【 0 0 5 9 】

現像スリーブ 3 a は、アルミ素管上にコート剤を施し適度な粗さを設けたものを用いている。この現像スリーブ 3 a は、感光ドラム 1 のギャ（図示せず）から駆動を受けて、感光ドラム 1 の回転方向（a）に対して順方向（b）で回転し、トナー容器 7 内の導電性微粉体を含むトナー T を感光ドラム 1 に搬送するようになっている。

【 0 0 6 0 】

本実施形態では、現像スリーブ 3 a 上のトナーを規制し、帯電させるトナー層厚規制部材 3 b として板状のウレタンゴムを使っている。又、本実施形態では、電源 3 1 から現像スリーブ 3 a へ所定の交流電圧及び -400 V の直流電圧の重畳電圧を印加することにより、現像スリーブ 3 a によって担持搬送されたトナーで感光ドラム 1 上の静電潜像を可視化するようになっている。

【 0 0 6 1 】

その後、感光ドラム 1 上のトナー像は、画像形成装置本体 1 0 1 に設けられている転写ローラ 4 の回転と同期を取って搬送された紙等の記録媒体たる転写材 P の上に順次転写され、上記トナー像の転写を受けた転写材 P は感光ドラム 1 の表面から分離されて画像形成装置本体 1 0 1 に設けられている定着手段 9 へ搬送されてトナー像の定着を受ける。

【 0 0 6 2 】

本実施形態の画像形成装置本体 1 0 1 は、クリーナーレスであり、転写材 P に対するトナー像転写後の感光ドラム 1 面に残留の転写残トナーがクリーナーで除去されることなく、感光ドラム 1 の回転にともない帯電ローラ 2 位置を經由して現像部 A に至り、現像スリーブ 3 a によって現像同時クリーニング（回収）される（トナーリサイクルプロセス）。

【 0 0 6 3 】

本実施形態では、トナー母体をスチレン樹脂で構成し、トナーの帯電を促進する外添剤としてシリカをトナー母体に対して 2 部、導電性微粉体として、粒子抵抗が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 、二次凝集体を含む平均粒径 $3 \mu\text{m}$ の導電性酸化亜鉛粒子を 2 部外添している。尚、導電性微粉体の材料としては、本実施形態で用いたものの他に、他の金属酸化物等の導電性無機粒子や有機物との混合物等各種導電性粒子が使用可能である。又、導電性微粉体の粒子抵抗は、粒子を介した電荷の授受を行うため、比抵抗としては $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下が必要であり、好ましくは $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下が望ましい。

【 0 0 6 4 】

本実施形態では、導電性微粉体が外添剤としてはポジ性の傾向を示すので、図 2 に示すように、例えば現像スリーブ 3 a に交流電圧を 1. 2 kV 印加した場合、外添剤単独では非画像部に対し、現像スリーブ 3 a から感光ドラム 1 へ 7 0 0 V ($|V_{\min} - V_d| = |200 - (-500)|$) のコントラストをもって飛翔する。又、外添剤はトナーに付着しているものもあり、感光ドラム 1 上の画像部に対し、現像スリーブ 3 a から感光ドラム 1 へ 9 0 0 V ($|V_L - V_{\max}| = |-100 - (-1000)|$) のコントラストをもって飛翔する。

【 0 0 6 5 】

これら感光ドラム 1 上に飛翔した導電性微粉体はポジ性であるため、転写工程後、転写残トナーと共に感光ドラム 1 上に残留する。その後、導電性微粉体は先に説明したように感光ドラム 1 に対してカウンター方向に回転する帯電ローラ 2 によってその多くを剥ぎ取られ、これにより導電性微粉体を帯電ローラ 2 上に付着させることができる。

【0066】

このようにして、初期に帯電ローラ2に塗布してある導電性微粉体が通紙枚数が増すことによって減少しても、感光ドラム1を介して現像装置11から導電性微粉体41を帯電ローラ2に供給することによって直接注入帯電が実現する。

【0067】

次に、本実施形態の特徴である現像装置について更に詳しく説明する。

【0068】

本実施形態では、感光ドラムと現像スリーブとのS-Dギャップを最適化することにより、現像スリーブからの導電性微粉体の供給の安定化を図っているのが大きな特徴である。

【0069】

ここで、S-Dギャップを最適化した実験について述べる。

【0070】

かかる実験は、S-Dギャップを $100\mu\text{m}$ ～ $350\mu\text{m}$ の間で、 $100\mu\text{m}$ 、 $150\mu\text{m}$ 、 $250\mu\text{m}$ 、 $300\mu\text{m}$ 、 $350\mu\text{m}$ と振り、帯電不良の発生状況を確認した。尚、ここで、S-Dギャップは、現像スリーブと感光ドラムを共に回転させながら測定を行うが、現像スリーブ、感光ドラム共に素管の振れ等で値が振れてしまうため、振れも含んだ平均値をS-Dギャップとして扱うことにした。

【0071】

又、S-Dギャップが変わると前述したように感光ドラムと現像スリーブとの間に生じる電界強度Eが変わってしまうため、導電性微粉体が非画像部に飛翔する方向の電界強度Eが同じになるよう随時変更した。つまり、S-Dギャップが変わった分、導電性微粉体飛翔バイアスを変更することで常に同等の電界強度が得られるようにした。尚、帯電不良は、初期の $V_d = -500\text{V}$ が2000枚の通紙耐久でどれだけ維持できているかで確認した。

【0072】

本実験によるS-Dギャップの最適化の結果を図3に示す。

【0073】

図3は、横軸にS-Dギャップ (μm)、縦軸に2000枚後の V_d (V) をとって、各設定での結果をプロットしたものである。各プロットした点の横の括弧内に判定結果を記した。図3に示す判定における○は、 V_d 維持性に全く問題なく帯電不良が発生しなかった場合を示している。○△は V_d を完全に保つことはできなかったが、実用上は問題ないことを示している。実用上問題ないレベルを-490 (V) 以上とした。△と×は、共に V_d を維持することができなく、実用に耐えられないことを指していて、レベルとしては×の方が悪いことを示している。

【0074】

上記結果より、S-Dギャップ350 μm では、2000枚後の V_d (以後耐久後の V_d と呼称する) が-430 Vとなり、 V_d が-500 Vに70 Vほど不足している。S-Dギャップ300 μm では、耐久後の V_d が-460 Vであり、 V_d が-500 Vに40 Vほど不足している。S-Dギャップ250 μm では、 V_d を完全に-500 Vに維持することができなかったが、実用上問題のないレベルである。S-Dギャップ150 μm は、 V_d は-500 Vに維持されており問題ない。S-Dギャップ100 μm では、最も V_d の変化が大きく V_d が-500 Vに90 Vも不足している。

【0075】

この結果より、S-Dギャップは、150 μm ~250 μm の間が最適値であると言える。

【0076】

ここで、S-Dギャップ300 μm 以上、特に350 μm のところで V_d を維持できなかったのは、従来例の図11で説明したように、S-Dギャップが広いこと、トリボの小さい飛翔力の小さな導電性微粉体が感光ドラムまで届かなかった場合が多いためと考えられる。又、S-Dギャップ150 μm から250 μm の間で V_d 維持性に問題なかったのは、各トリボを持った導電性微粉体の飛翔力は変わらないが、距離が近くなった分だけ、感光ドラムに届くようになり、従って、感光ドラム上に導電性微粉体が充分飛翔し、帯電ローラへの供給が十分に行われたと考えられる。更には、帯電ローラに取り込まれた転写残トナーが感光ド

ラム上に吐き出されてきた際に、S-Dギャップが近くなった分だけ現像スリーブ3a内のマグネットロール3cの磁界の影響力が高くなっており、感光ドラム上の吐き出されたトナーの現像スリーブ3a上への回収も有利に働いたと考えられ、帯電ローラへのトナー汚染の点で有利であつたと考えられる。又、S-Dギャップ100 μ mで V_d が維持できなかったのは、現像スリーブ上のトナーが感光ドラム上に飛翔する電界を発生させていないにも関わらず、現像スリーブ上のコートされているトナーが直接感光ドラム上に触っていた場合が多く発生し、そのため、トナーのファンデルワールスカや鏡映力により、トナーが感光ドラム上に多く付着してしまい、そのトナーが帯電ローラと一緒に取り込まれ、帯電ローラへのトナー汚染が発生したためであると考えられる。

【0077】

つまり、上記結果より、導電性微粉体の現像スリーブ上から感光ドラム上へ飛翔する電界強度が同じであっても、S-Dギャップが150 μ m以上250 μ m以下であれば、現像スリーブから感光ドラム上への飛翔量は多くなり、且つ感光ドラム上へのトナーの多量の付着もないので、帯電性能を維持できる。

【0078】

上記実験結果より、本実施形態では、S-Dギャップを150 μ m～250 μ mの間にするすることで、導電性微粉体の現像装置からの供給を安定して行うことができるので、リーク画像へのマージンを確保しつつ帯電不良を改善することができる。

【0079】

(第二の実施形態)

次に、本発明の第二の実施形態について説明する。尚、第一の実施形態と同様の構成に関しては、同一符号を付し、その説明を省略する。

【0080】

本実施形態の特徴は、感光ドラム、帯電ローラ、現像装置とを一緒に交換可能なプロセスカートリッジたる一体型カートリッジの内部に設けたことにある。

【0081】

図5は、その一体型カートリッジの一例を表わした図であり、図4はその一体

型カートリッジを画像形成装置本体に挿入した時の様子を表わした図である。

【0082】

本実施形態では、感光ドラム1と、帯電ローラ2と、S-Dギャップを200 μ mに設定した現像装置11とを、外装12によって各装置を統合し一体型カートリッジとしている。

【0083】

この一体型カートリッジの場合は、トナーTを使い切った時に、他の装置もほぼ同時に寿命を迎えるよう設計されている。従って、ユーザはカートリッジ内のトナーがある間は常に安定した画像を得ることができ、しかも一体型であるために、その交換も容易に行うことができるという利点がある。

【0084】

そして、この一体型カートリッジ内のS-Dギャップを最適値内に設けることで、一体型カートリッジ本来の利点に加えて、帯電不良を改善するという利点加わるのである。

【0085】

(第三の実施形態)

次に、第三の実施形態について説明する。尚、第一の実施形態と同様の構成に関しては、同一符号を付し、その説明を省略する。

【0086】

図6は、本実施形態にかかる画像形成装置の概略構成を示す模式的断面図である。

【0087】

本実施形態は、第一の実施形態において、潜像担持体である感光ドラムの表面抵抗を調整することで更に安定して均一に帯電を行なうものである。

【0088】

つまり、帯電ローラ2に転写残トナーが混入し感光ドラム13との接触面積が低下した場合でも、導電性微粉体の介在と、感光体側の表面抵抗を潜像形成可能な領域で低く設定することにより、一層効率良く電荷の授受を行なうものである。

【0089】

本実施形態では、感光ドラム13の表面に電荷注入層を設けて感光ドラム表面の抵抗を調節している。

【0090】

図7は、本実施形態で使用した、表面に電荷注入層を設けた感光ドラム13の層構成模型図である。

【0091】

感光ドラム13は、図7に示すように、アルミドラム基体（A1ドラム基体）111上に正電荷注入防止層113、電荷発生層114、電荷輸送層115の順に重ねて塗工された一般的な有機感光体ドラムに電荷注入層116を塗布することにより、帯電性能を向上したものである。

【0092】

電荷注入層116は、バインダーとしての光硬化型のアクリル樹脂に、導電性粒子（導電フィラー）としての SnO_2 超微粒子116a（径が約 $0.03\mu\text{m}$ ）、4フッ化エチレン樹脂（商品名テフロン）等の滑剤、重合開始剤等を混合分散し、塗工後、光硬化法により膜形成したものである。

【0093】

電荷注入層116として重要な点は、表層の抵抗にある。電荷の直接注入による帯電方式においては、被帯電体側の抵抗を下げることでより効率良く電荷の授受が行えるようになる。一方、感光体として用いる場合には静電潜像を一定時間保持する必要があるため、電荷注入層116の体積抵抗値としては $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{14} (\Omega \cdot \text{cm})$ の範囲が適当である。

【0094】

又、本実施形態における構成のように電荷注入層116を用いていない場合でも、例えば電荷輸送層115が上記抵抗範囲に或る場合は同等の効果が得られる。

【0095】

更に、表層の体積抵抗が約 $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ であるアモルファスシリコン感光体等を用いても同様な効果が得られる。

【0096】

図8に、図6に示す画像形成装置を用いて、第一の実施形態と同様の実験を行った結果をまとめた。尚、S-Dギャップ100 μ mは、現像スリーブ3a上にコートされたトナーが感光ドラム表面上に接触している状況があるため、本実施形態では実験を行わなかった。

【0097】

図8より、第一の実施形態の実験結果と比較して、全体的に V_d 維持性がよくなっており、帯電性能が上がっていることがわかる。特にS-Dギャップ150 μ m～250 μ mの間では、 V_d の維持は完全に行われており、帯電不良は全く発生しなかった。つまり、電荷注入層を感光ドラムの表面に設け、その表面抵抗の最適化を図ることでより一層帯電効率を上げることができる。

【0098】

従って、S-Dギャップを150 μ m以上250 μ m以下に設定し、更に感光ドラムの表面抵抗を $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{14}$ ($\Omega \cdot \text{cm}$) の範囲に設けることで、現像スリーブ上から感光ドラム上への導電性微粉体の供給を安定して行い、更に電荷注入性を向上させることで帯電効率がより一層改善され、帯電不良の発生を防止することができる。

【0099】

【発明の効果】

以上説明したように、本出願にかかる発明によれば、現像手段による帯電部材への導電性粒子の供給の安定化を図り、帯電部材上の導電性粒子不足による潜像担持体の帯電不良を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第一の実施形態にかかる画像形成装置の概略構成を示す模式的断面図である。

【図2】

現像剤担持体表面から潜像担持体表面へ飛翔する導電性粒子を説明するための図である。

【図 3】

本発明の第一の実施形態における潜像担持体表面と現像剤担持体表面との距離（S-Dギャップ）と帯電部材による潜像担持体表面の帯電電位（ V_d ）との関係を示す図である。

【図 4】

本発明の第二の実施形態にかかる画像形成装置の概略構成を示す模式的断面図である。

【図 5】

図 4 の画像形成装置に備えられるプロセスカートリッジの概略構成を示す模式的断面図である。

【図 6】

本発明の第三の実施形態にかかる画像形成装置の概略構成を示す模式的断面図である。

【図 7】

図 6 の画像形成装置に備えられた潜像担持体の部分拡大断面図である。

【図 8】

本発明の第三の実施形態における潜像担持体表面と現像剤担持体表面との距離（S-Dギャップ）と帯電部材による潜像担持体表面の帯電電位（ V_d ）との関係を示す図である。

【図 9】

従来の画像形成装置の概略構成を示す模式的断面図である。

【図 1 0】

他の従来の画像形成装置における潜像担持体への導電性粒子の塗布機構を説明するための図である。

【図 1 1】

現像剤担持体表面から潜像担持体表面へ飛翔する導電性粒子を説明するための図である。

【図 1 2】

現像剤担持体の潜像担持体に対する近接対向配設を説明するための図である。

【図 1 3】

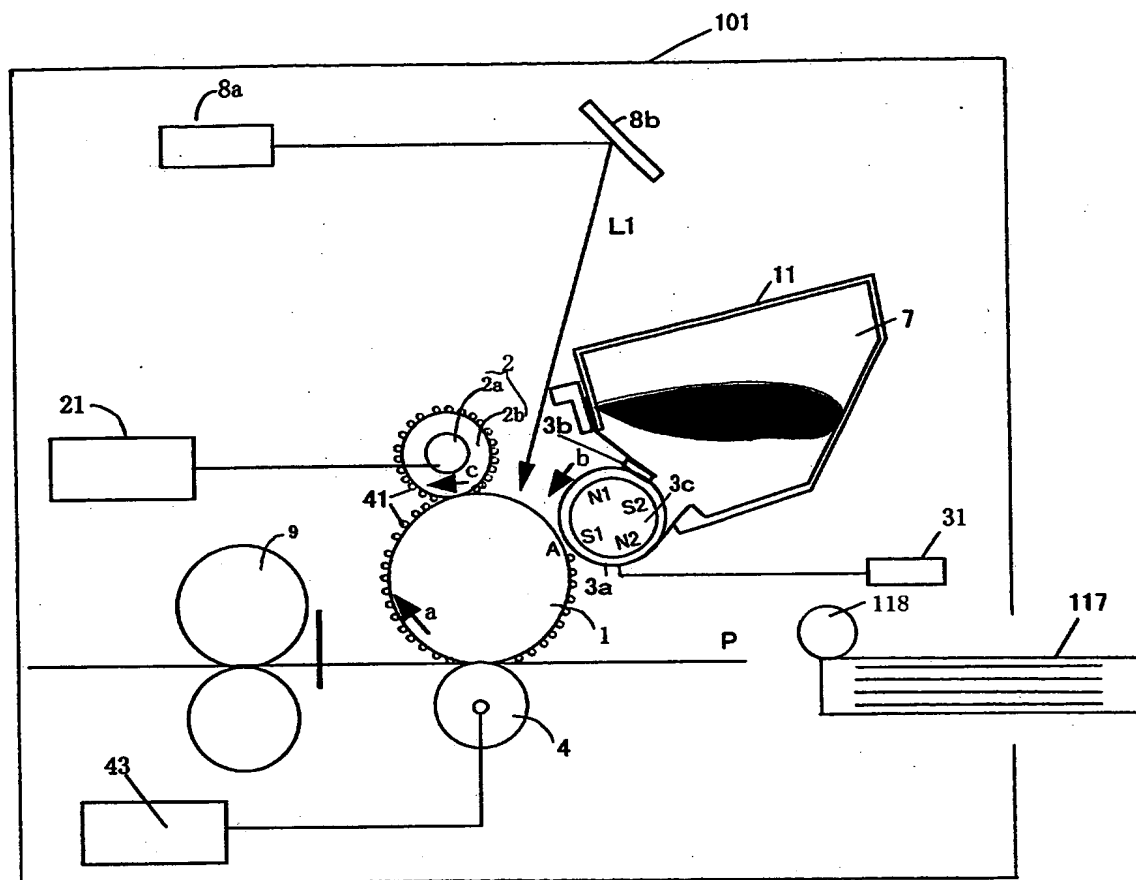
導電性微粉体および S-Dギャップとバイアスリーク発生との関係を説明するための図である。

【符号の説明】

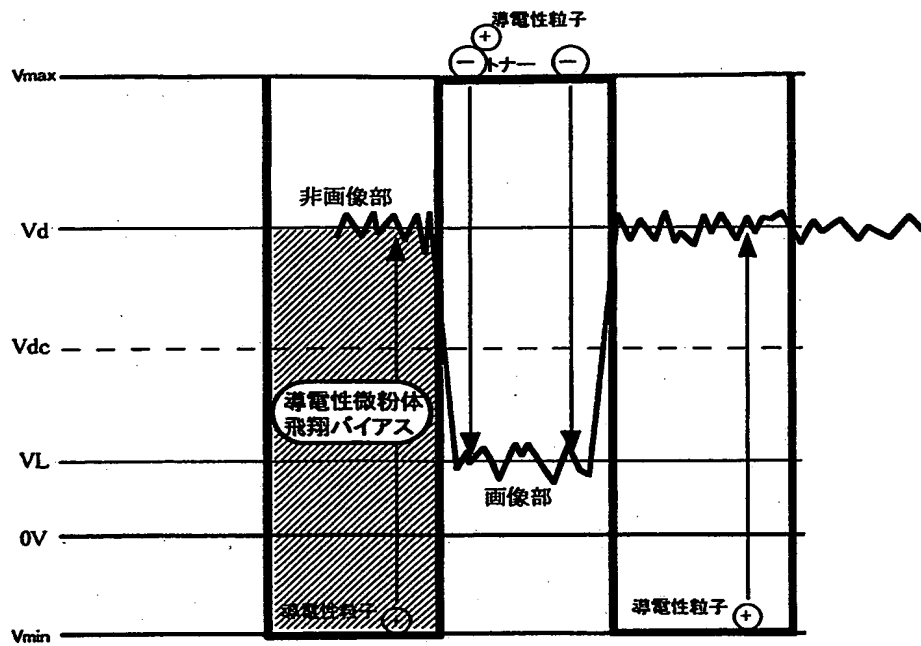
- 1 感光ドラム（潜像担持体）
- 2 帯電ローラ（帯電部材）
- 3 a 現像スリーブ（現像剤担持体）
- 4 転写ローラ（転写手段）
- 7 トナー容器（現像剤担持体）
- 1 1 現像装置（現像手段）
- 1 3 感光ドラム（潜像担持体）
- 2 1 電源
- 3 1 電源
- 4 1 導電性微粉体（導電性粒子）
- 1 0 1 画像形成装置本体

【書類名】 図面

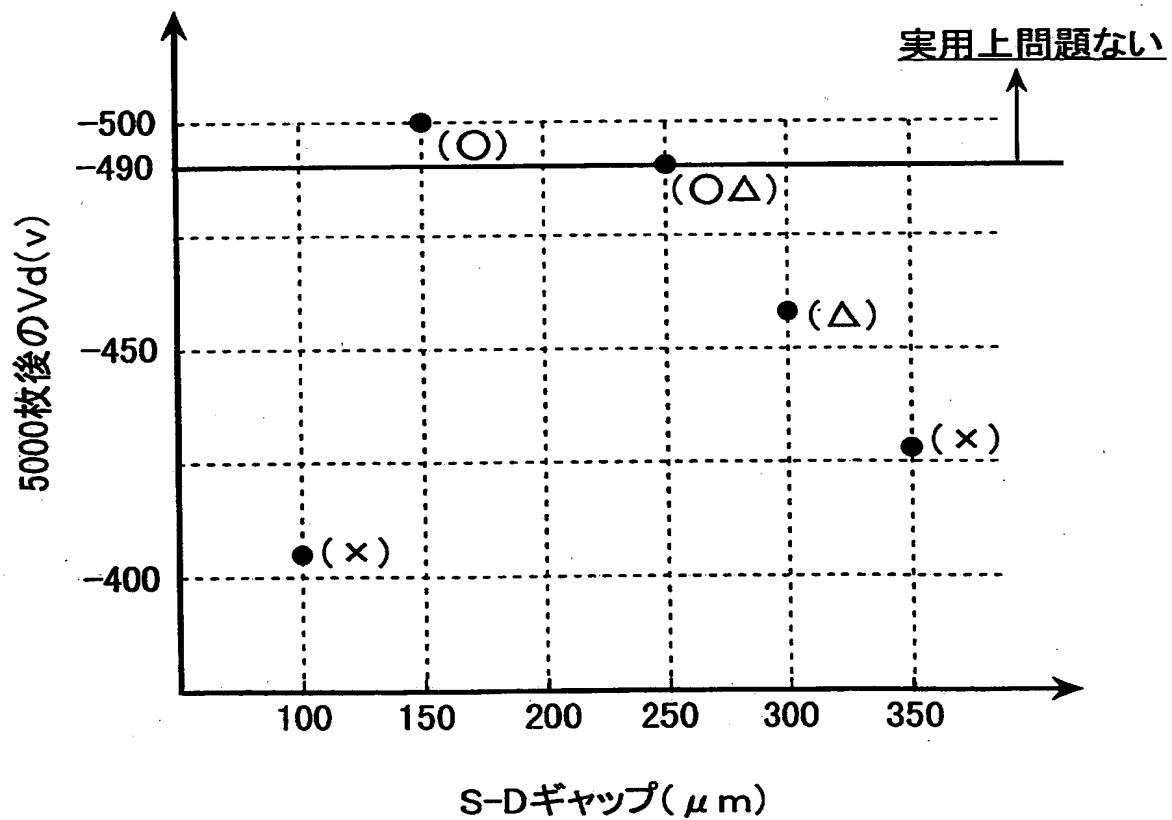
【図1】



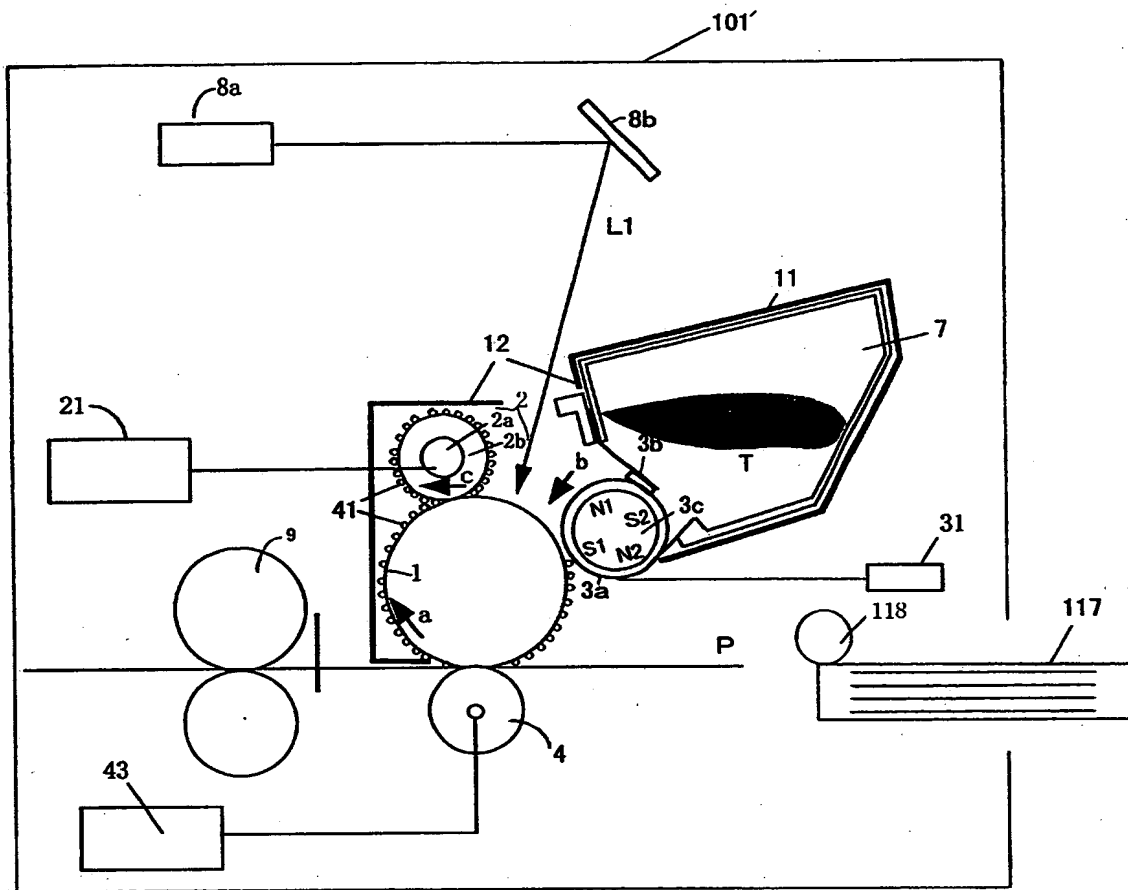
【図2】



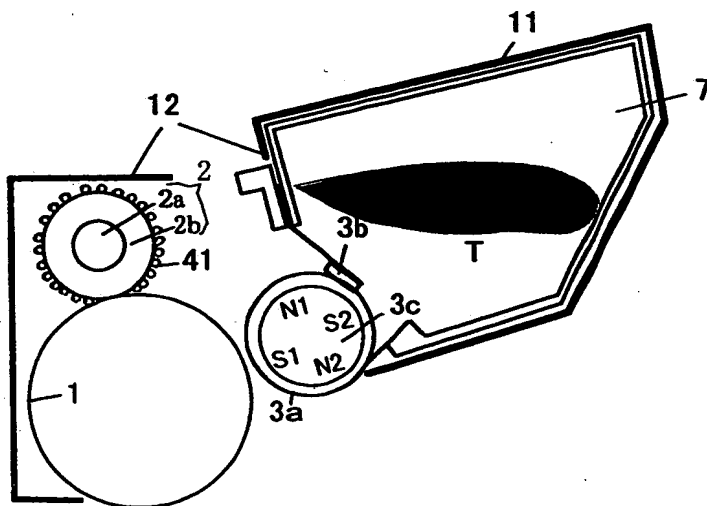
【図3】



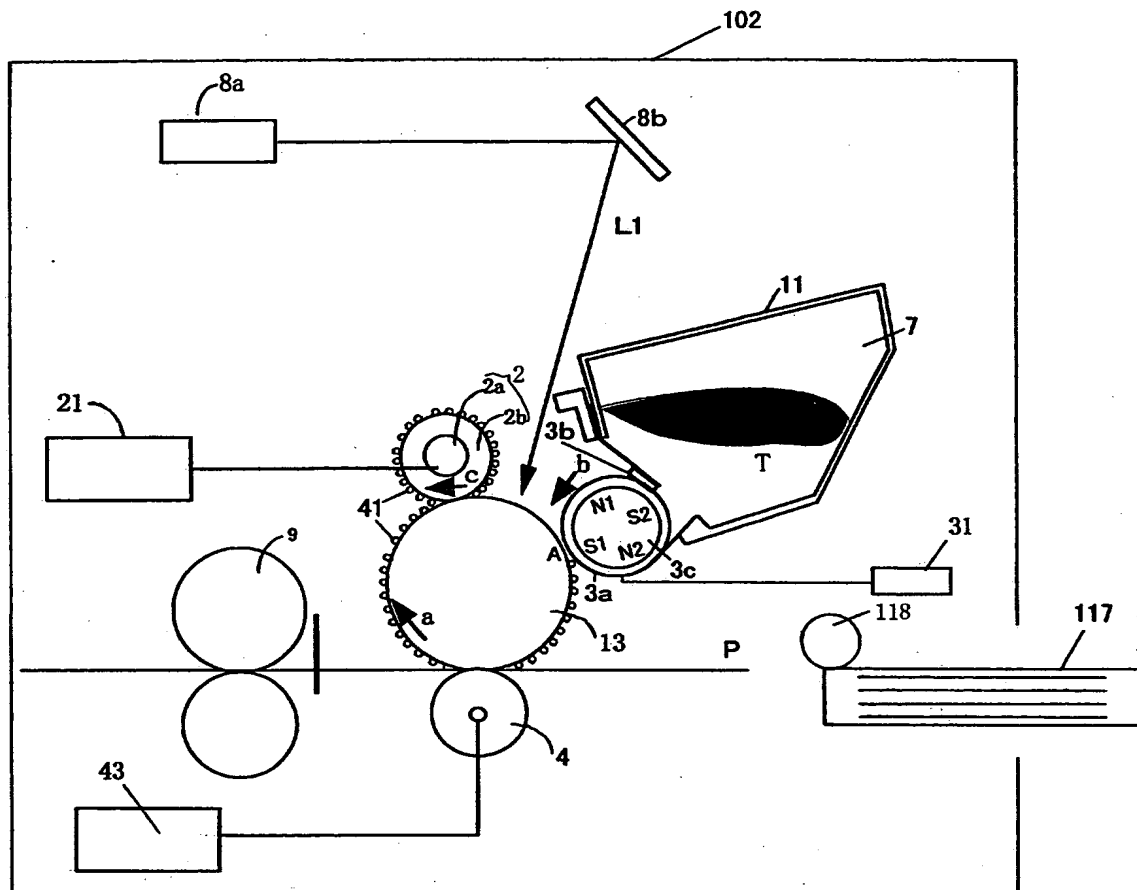
【図 4】



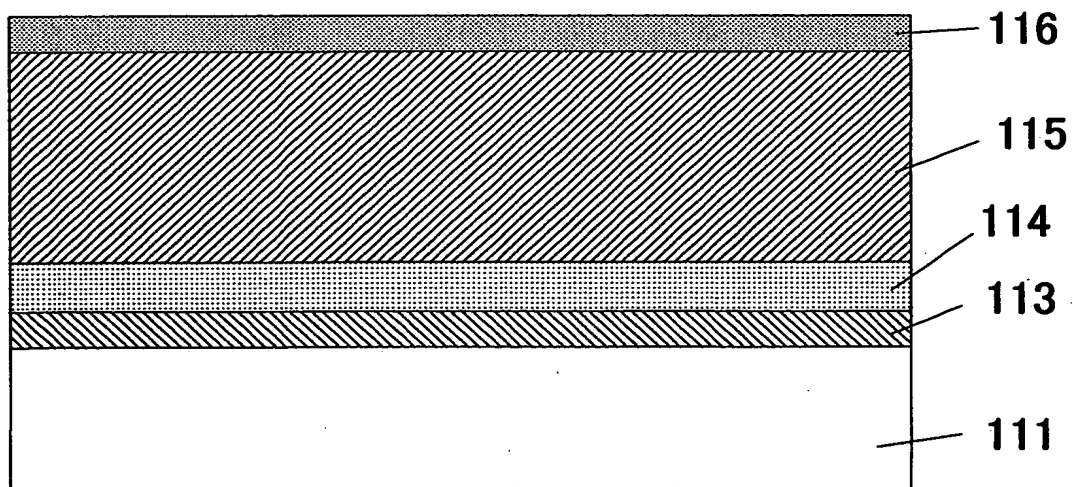
【図 5】



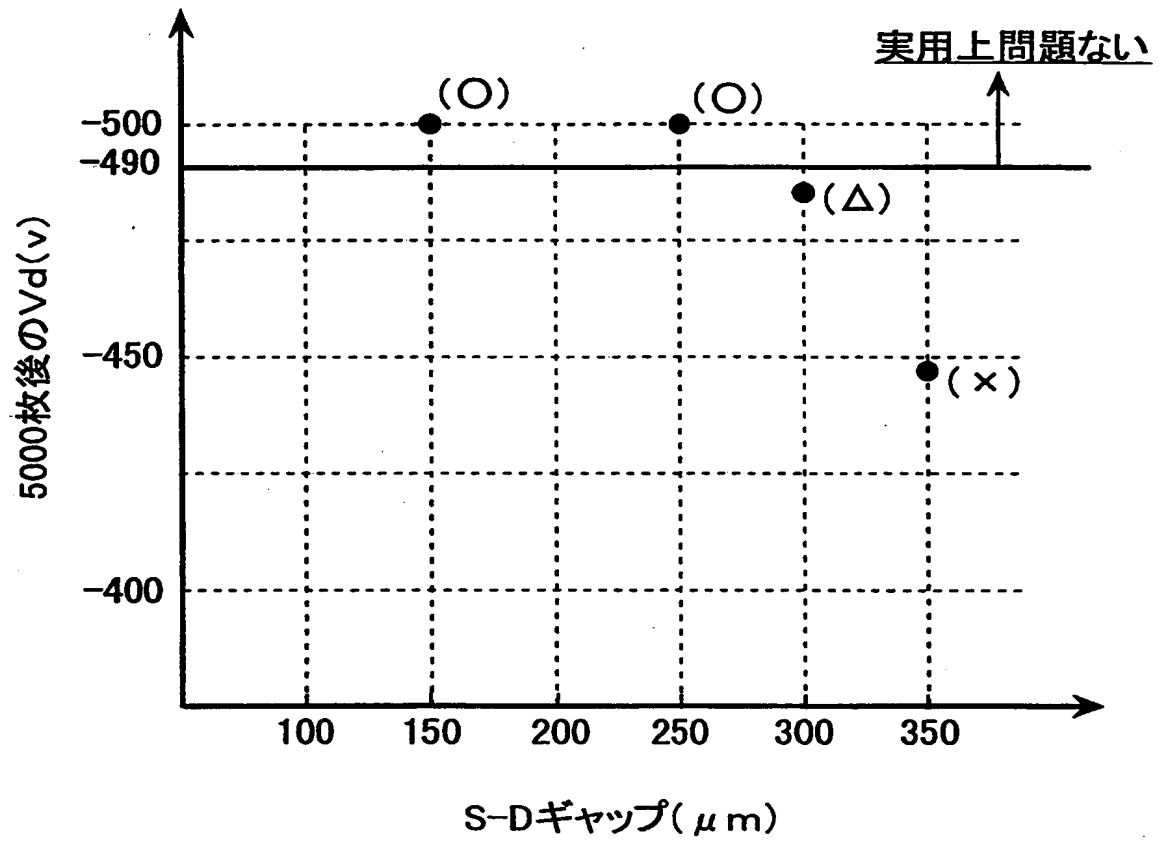
【図6】



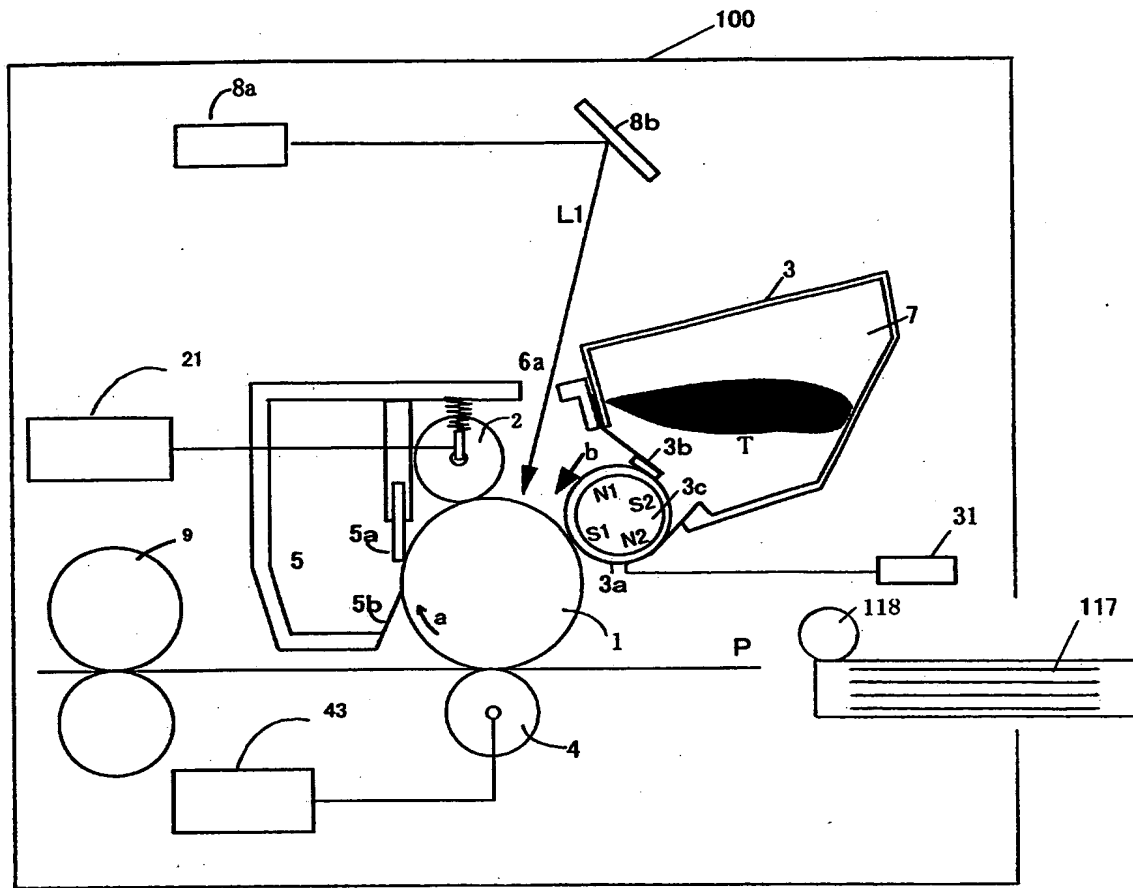
【図7】



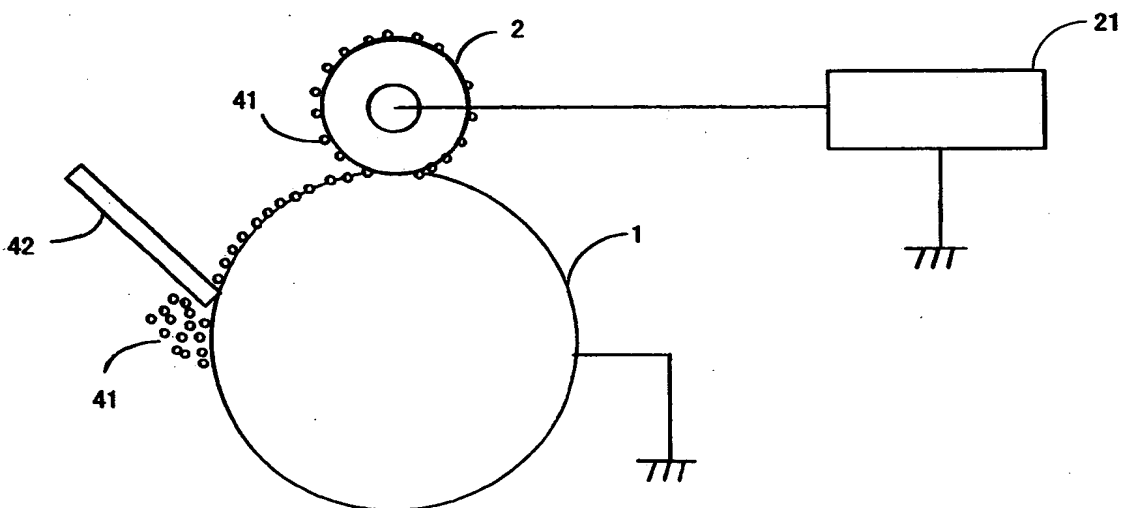
【図 8】



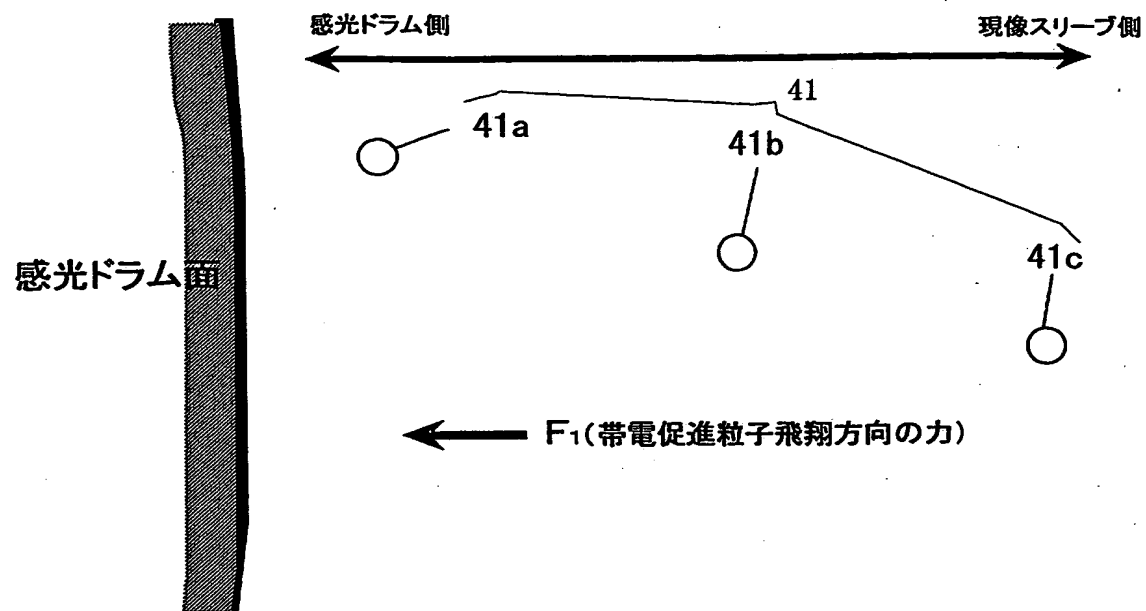
【図 9】



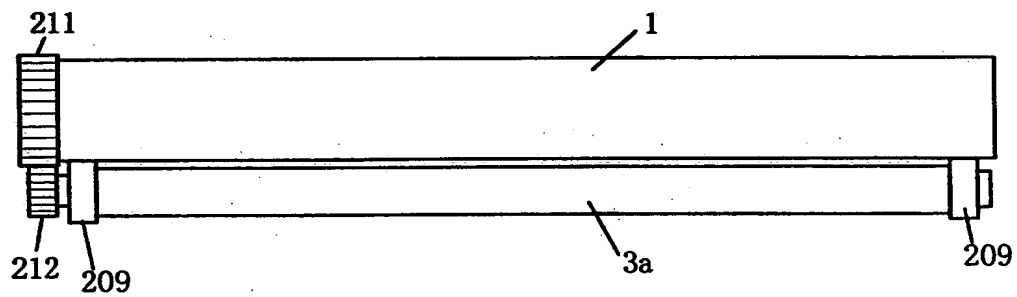
【図 10】



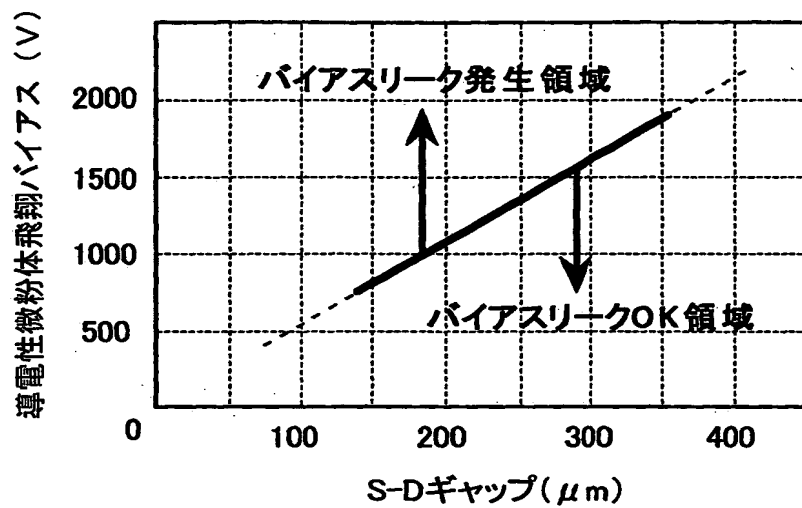
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現像手段による帯電部材への導電性粒子の供給の安定化を図り、リーク画像に対するマージンを確保しつつ帯電部材上の導電性粒子不足による潜像担持体の帯電不良を改善することができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 現像スリーブ3aの感光ドラム1との対向位置における現像スリーブ3aの表面と感光ドラム1の表面との距離を、150 [μ m] 以上250 [μ m] 以下とする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社